

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



\*  
\*  
[D:\AS\BRNOU] Réponse 1/1 Fiche 1533 RETENU

TIT VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM EINGIESSEN DER SCHMELZE IN DEN  
ERSTARRUNGSRAUM EINER BANDGIESSMASCHINE.

Belt-casting machine suitable for aluminium alloys - and method for  
obtaining uniform appearance on finished rolled sheet

AUT ALTHOFF-HJ KAISER-Oswald

SOC LEICHTMETALL-GESELLSCHAFT

RF DE2443068

DDEP 19740909 DE 2443068

DPUB 19760325 A

PR 19740909 DE 2443068

RES DE2443068 A = BE833198 A = FR2283745 A

voir citant: FR9801987

BE833198 Process for casting molten metal flowing from a vessel  
into the solidification cavity in a belt-casting machine uses two  
continuously rotating steel belts near to each other in the casting  
zone and forming the top and bottom of a rectangular mould. The height  
of the level of the bath fed to the mould is larger than the distance  
between the casting belts in the region of the peak of the  
belt-driving rolls. The bath of metal is pref. in contact with the  
ingot mould along an arc corresponding to an angle of 1-15 degrees,  
esp. 5-10 degrees, at least upstream of the upper driving roll. The  
melt can be fed into the mould via an open gutter or a closed jet.  
Used, eg for the casting of wide sheets of aluminium with a small  
thickness, where the "head" of molten metal prevents the occurrence of  
surface segregation, at least on one side of the sheet. Such  
segregation is undesirable because it leads to surface streaks after  
the cast sheet has been rolled and is pickled or anodised.

\*  
\*

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑤

Int. Cl. 2:

B 22 D 11/06

⑱ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 24 43 068 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 24 43 068

⑫

Aktenzeichen:

P 24 43 068.0-24

⑬

Anmeldetag:

9. 9. 74

⑭

Offenlegungstag:

25. 3. 76

⑳

Unionspriorität:

⑳

㉑

㉒

—

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Eingießen der Schmelze in den Erstarrungsraum einer Bandgießmaschine

⑦①

Anmelder:

Leichtmetall-Gesellschaft mbH, 4300 Essen

⑦②

Erfinder:

Althoff, Heinz Jürgen, Dipl.-Ing. Dr., 4272 Kirchhellen; Kaiser, Oswald, Ing.(grad.), 4032 Lintorf

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

④ 3.76 609 813/429

7/70

DT 24 43 068 A1

Leichtmetall-Gesellschaft mbH  
4300 Essen-Borbeck  
Sulterkamp 71

6 Ffm., 6.9.1974  
DrQ/BPy

Prov. Nr. 7490 LMG

Verfahren und Vorrichtung zum Eingießen der Schmelze  
in den Erstarrungsraum einer Bandgießmaschine

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Eingießen der Schmelze aus einem Vorlagegefäß in den Erstarrungsraum einer Bandgießmaschine, die aus zwei kontinuierlich umlaufenden, im Bereich des Eingusses für die Schmelze zusammengeführten, einen rechteckigen Erstarrungsraum nach oben und unten begrenzenden Stahlbändern besteht.

Das Gießen von Bändern mit verhältnismäßig geringer Dicke, die sich durch große Breite auszeichnen, ist aus wirtschaftlichen und technischen Gründen erstrebenswert. Wirtschaftlich bedeutet das direkte Gießen von Bändern die Einsparung von erheblichen Investitions- und Umarbeitungskosten, da ein wesentlicher Teil der Walzarbeit entfällt. Gleichzeitig bietet sich der Vorteil eines von der Schmelze bis zum Vorband ununterbrochenen Materialflusses. Die technischen Vorteile des Gießens breiter Bänder liegen in der gleichmäßig hohen Qualität der auf diese Weise hergestellten Endprodukte.

Das kontinuierliche Gießen breiter Bänder ist bis heute nur mit solchen Gießverfahren möglich, die mit umlaufender Kokille arbeiten. Nur auf diese Weise lassen sich die

erforderlichen hohen Gießgeschwindigkeiten erzielen. Hier kommen insbesondere die mit einem durch umlaufende Stahlbänder begrenzten Erstarrungsraum, der um  $0-15^{\circ}$  in Bewegungsrichtung des Gußbandes geneigt sein kann, arbeitenden Verfahren in Betracht. Bei diesem Verfahren wird die Schmelze durch eine Düse in einen rechteckigen Erstarrungsraum geführt, der oben und unten durch zwei umlaufende, im Bereich des Eingusses zusammengeführte Stahlbänder, die über die gesamte Länge des Erstarrungsraums auf der Innenseite durch ein spezielles Kühlsystem mit einem schnellaufenden Wasserfilm gekühlt werden, begrenzt ist. Die mit der Schmelze in Berührung kommenden Außenseiten der als Kokille wirkenden Bänder sind aufgerauht und mit einer Schlichte beschichtet, um eine gleichmäßige, gut kontrollierte Erstarrung der Schmelze zu einem Gußband guter Oberflächen- und Gefügequalität sicherzustellen. Die seitliche Begrenzung bilden zwei Raupen- oder Dämmketten, die auf dem unteren Stahlband umlaufen.

Während die grundsätzlichen technischen Möglichkeiten dieses Verfahrensprinzips heute weitgehend erschlossen sind, ist die praktische Anwendung vergleichsweise noch nicht weit fortgeschritten und bisher vor allem auf die Verarbeitung von Zinkwerkstoffen beschränkt. Dies liegt nicht zuletzt daran, daß der großtechnische Einsatz zahlreiche technologische Schwierigkeiten mit sich bringt, die für jedes Metall bzw. jede Legierung anders geartet sind. Zudem ist von vornherein nicht sicher bekannt, welche Metalle bzw. Legierungen sich auf diese Weise überhaupt verarbeiten lassen und welche Eigenschaften die mit Hilfe dieses Verfahrens hergestellten Endprodukte tatsächlich aufweisen.

Aus den grundsätzlichen wirtschaftlichen und technischen Vorteilen des Verfahrens hat man trotz der zu erwartenden technologischen Schwierigkeiten versucht, dieses Verfahren auf andere Metalle, insbesondere Aluminium und Aluminiumlegierungen, anzuwenden. Dabei sind wesentliche Fortschritte auf den Gebieten der Beschichtung der aus Stahl bestehenden Kokillenbänder und der Oberflächenbehandlung des Gußbandes bezüglich der Qualität der Endprodukte erzielt worden.

Dennoch war es bisher nicht möglich, mit einer Bandgießvorrichtung der eingangs beschriebenen Art Gußbänder aus Aluminium bzw. dessen Legierungen herzustellen, aus denen dekorativ anodisierbare Bänder gefertigt werden können.

Das ist darauf zurückzuführen, daß sich beim Erstarren der Schmelze zwischen den Kokillenbändern von der Oberfläche bis in das Innere des Gußbandes hineinreichende Seigerungen ausbilden, die beim Beizen und/oder Eloxieren des nach dem Gießen gewalzten Bandes als störende Streifen hervortreten. Derartige Seigerungen sind als unmittelbare Folgen der Eingußtechnik anzusehen, bei der die Schmelze die Kokillenbänder erst in unmittelbarer Umgebung der Scheitelpunkte ihrer Umlenkrollen oder sogar erst nachdem sich die Kokillenbänder unter Bildung des Erstarrungsraums von den Umlenkrollen abgehoben haben, berührt. In diesem Bereich sind die Kokillenbänder vergleichsweise instabil infolge der durch die Wasserkühlung verursachten starken Vibration und Durchbiegung geführt. Hinzu kommt, daß der Kontakt zwischen der erstarrten Randschale des Gußbandes und den Kokillenbändern infolge der nur sehr geringen Konizität des Erstarrungsraums weitgehend undefiniert ist. Eine



unkontrollierte Entstehung von Luftpolstern, die infolge ihrer hohen Wärmedämmung zu lokal stark unterschiedlichen Erstarrungsverhältnissen und im Extremfall sogar zum Wiederaufschmelzen bereits erstarrter Oberflächenbereiche des Gußbandes führen und damit tannenbaumartige Seigerungen begünstigen, ist bei der herkömmlichen Eingußtechnik grundsätzlich nicht zu vermeiden.

Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Eingießen bei einer Bandgießmaschine der beschriebenen Art so zu gestalten, daß Seigerungen wenigstens im Bereich der einen Oberfläche des Gußbandes vermieden werden.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß die Höhe des Standes der dem Erstarrungsraum zugeführten Schmelze größer als der Abstand der den Erstarrungsraum bildenden Kokillenbänder im Bereich der Scheitelpunkte der Umlenkrollen ist. Auf diese Weise ergibt sich ein Zwangskontakt zwischen der Schmelze und den Kokillenbändern im Bereich vor dem Scheitelpunkt der Umlenkrollen der Kokillenbänder, wodurch einmal die Entstehung von Luftpolstern ausgeschlossen und zum anderen die gleichmäßige Kristallisation einer hinreichend dicken Randschale sichergestellt wird. Infolge der über die gesamte Gießbreite und Gießzeit erfolgenden gleichmäßigen Erstarrung wird ein Gießband mit ausgesprochen gleichmäßigem Gefüge erzielt, das nach Beizen und Anodisieren des gewalzten Gußbandes zu einem streifenfreien, zu dekorativen Zwecken einsetzbaren Produkt führt.

Der erforderliche Zwangskontakt wird in der Weise erreicht, daß die Höhe des Standes der Schmelze so eingestellt wird, daß die Schmelze unter einem Winkel  $\alpha$  von 1 bis 15°, vorzugsweise 10 bis 15°, vor dem Scheitelpunkt wenigstens

der oberen Umlenkrolle in Kontakt mit dem Kokillenband steht. Das entspricht einer Länge von etwa 5 bis 80 mm, auf der die Schmelze mit dem gekühlten und straff geführten Kokillenband in Berührung ist, während sich der Gießspalt bis zum Bereich der Scheitelpunkte der Umlenkrollen gleichzeitig kontinuierlich verringert. In besonderen Fällen kann der Winkel  $\alpha$  bis zu  $40^\circ$  betragen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist sowohl für den offenen Guß, bei dem die Schmelze ganz oder teilweise offen von dem Vorlagegefäß zum Einguß geführt wird, wie für den geschlossenen Guß, bei dem die Schmelze aus dem Vorlagegefäß durch eine verlängerte Zuführungsdüse unmittelbar bis an die beiden Kokillenbänder geführt wird, ohne daß sie vorher noch einmal mit der Atmosphäre in Berührung kommt, geeignet. Nach dem Stand der Technik befinden sich beim offenen Guß sowie beim geschlossenen Guß das vordere Ende der Zuführungsrinne bzw. der Zuführungsdüse im Bereich der Scheitelpunkt der Umlenkrollen der Kokillenbänder.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Prinzip des geschlossenen Gusses wenigstens die Oberlippe der Zuführungsdüse entsprechend der Höhe des Standes der dem Erstarrungsraum zugeführten Schmelze verkürzt ausgebildet, während die Unterlippe bis in den Bereich des Scheitelpunktes der Umlenkrolle des unteren Bandes reicht. Falls auch auf der Unterseite des herzustellenden Gußbandes Seigerungen vermieden werden sollen, kann auch die Unterseite der Zuführungsdüse entsprechend verkürzt gestaltet werden, so daß auch hier die Schmelze vor dem Scheitelpunkt der unteren

- 5 -

- 6 -

Umlenkrolle mit dem straff geführten Kokillenband in Zwangskontakt gebracht wird.

Eine solche Maßnahme ist selbstverständlich auch beim Prinzip des offenen Gusses durch verkürzte Ausbildung des Bodens der Zuführungsrinne möglich.

Die Erfindung ist in den schematischen Zeichnungen beispielhaft dargestellt und wird im folgenden näher erläutert:

Aus dem nicht dargestellten Vorlagegefäß wird gemäß Fig. 1 die Aluminiumschmelze 1 nach dem Prinzip des offenen Gusses mit einer Geschwindigkeit von 4,8 m/min in den in Transportrichtung des Gußbandes um 6° geneigten Erstarrungsraum 2 der Bandgießmaschine geführt, der nach oben und nach unten durch zwei umlaufende Stahlbänder 3, 4 begrenzt ist, die über ihre gesamte Länge auf der Innenseite durch einen schnellaufenden Wasserfilm gekühlt werden. Die aus dem Vorlagegefäß fließende Schmelze hat eine Standhöhe von 47 mm, während der Abstand zwischen den Stahlbändern 3, 4 im Bereich der Scheitelpunkte der Umlenkrollen 5, 6, 22 mm beträgt.

In Fig. 2 wird die Schmelze 7, deren Standhöhe größer als der Abstand zwischen den Stahlbändern 12, 13 im Bereich der Scheitelpunkte der Umlenkrollen 8, 9 ist, nach dem Prinzip des geschlossenen Gusses durch eine Zuführungsdüse 10 mit verkürzter Oberlippe dem Erstarrungsraum 11 zwischen den Stahlbändern 12, 13 zugeführt.

- 7 -

609813/0429

Bei Fig. 3 wird die Schmelze 14, deren Standhöhe größer als der Abstand zwischen den Stahlbändern 18, 19 im Bereich der Scheitelpunkte der Umlenkrollen 15, 16 ist, nach dem Prinzip des geschlossenen Gusses durch eine Zuführungsdüse 17 mit gegenüber den Scheitelpunkten verkürzt ausgebildeten Ober- und Unterlippe dem von den Stahlbändern 18, 19 gebildeten Erstarrungsraum 20 zugeführt.

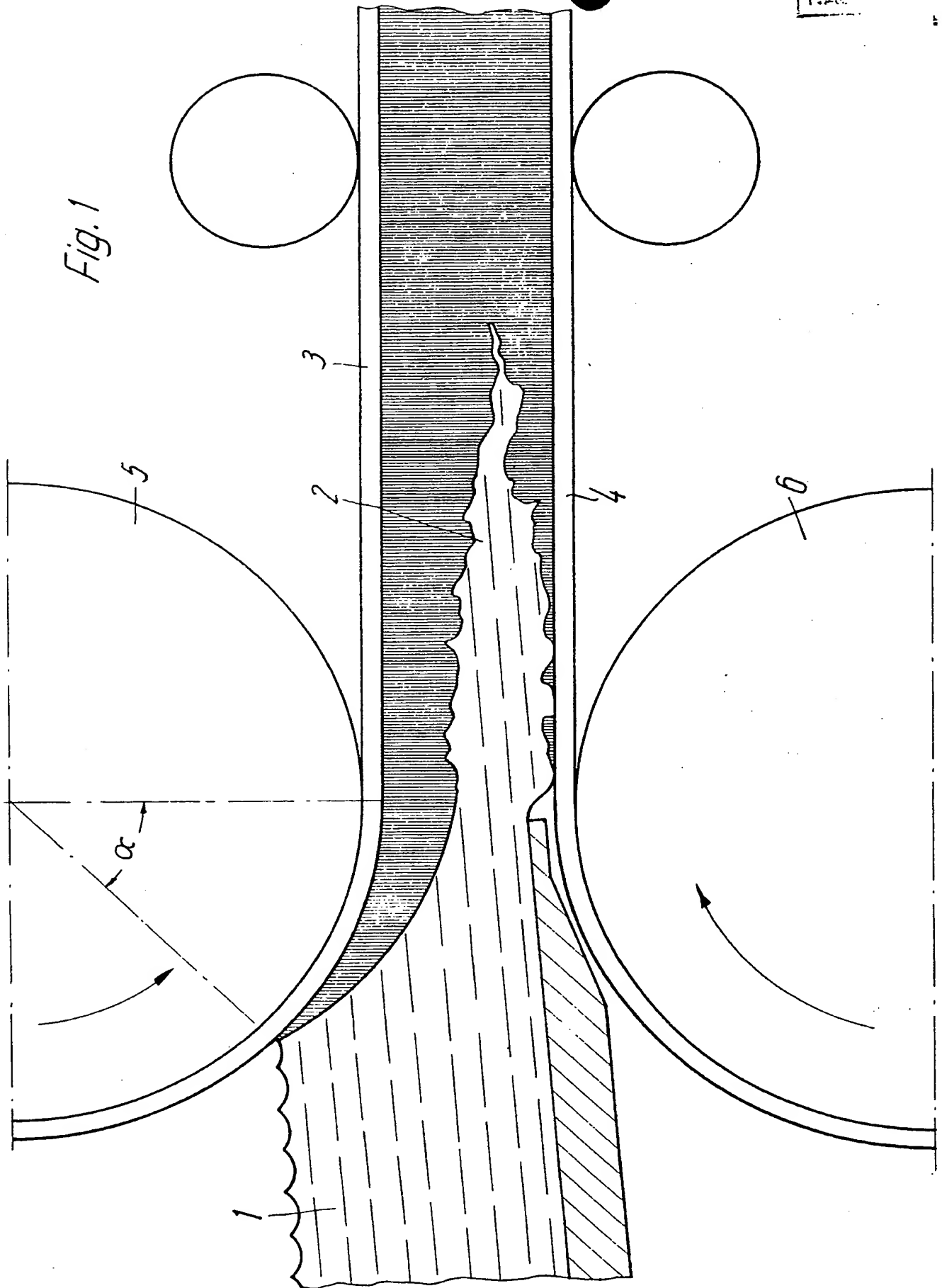
PATENTANSPRÜCHE

- 1) Verfahren zum Eingießen der Schmelze aus einem Vorlagegefäß in den Erstarrungsraum einer Bandgießmaschine, die aus zwei kontinuierlich umlaufenden im Bereich des Eingusses für die Schmelze zusammengeführten, einen rechteckigen Erstarrungsraum nach oben und unten begrenzenden Stahlbändern besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Standes der dem Erstarrungsraum zugeführten Schmelze größer als der Abstand der den Erstarrungsraum bildenden Kokillenbänder im Bereich der Scheitelpunkte der Umlenkrollen am Einguß ist.
- 2) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Standes der Schmelze so eingestellt ist, daß die Schmelze unter einem Winkel von 1 bis 15°, vorzugsweise 5 bis 10°, vor dem Scheitelpunkt wenigstens der oberen Umlenkrolle in Kontakt mit dem Kokillenband steht.
- 3) Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelze nach dem Prinzip des offenen Gusses über eine Zuführungsrinne in den Erstarrungsraum geführt wird.

- 4) Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelze nach dem Prinzip des geschlossenen Gußes über eine Zuführungsdüse in den Erstarrungsraum geführt wird.
- 5) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführungsrinne im Bereich der Scheitelpunkte der Umlenkrollen (5, 6) endet oder ihr Boden gegenüber dem Scheitelpunkt der Umlenkrolle (6) des unteren Kokillenbandes (4) verkürzt ausgebildet ist.
- 6) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberlippe der Zuführungsdüse (10) verkürzt gegenüber der bis in den Bereich des Scheitelpunktes der Umlenkrolle (9) des unteren Kokillenbandes (13) hineinreichende Unterlippe ausgebildet ist.
- 7) Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlippe der Zuführungsdüse (17) etwa um den gleichen Betrag wie die Oberlippe gegenüber dem Scheitelpunkt der Umlenkrolle (16) zurückgesetzt ist.

10  
Leerseite

Fig. 1



B22D 11-06

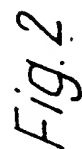
AT: 09.09.1974

OT: 25-03.1976 schn

609813/0429

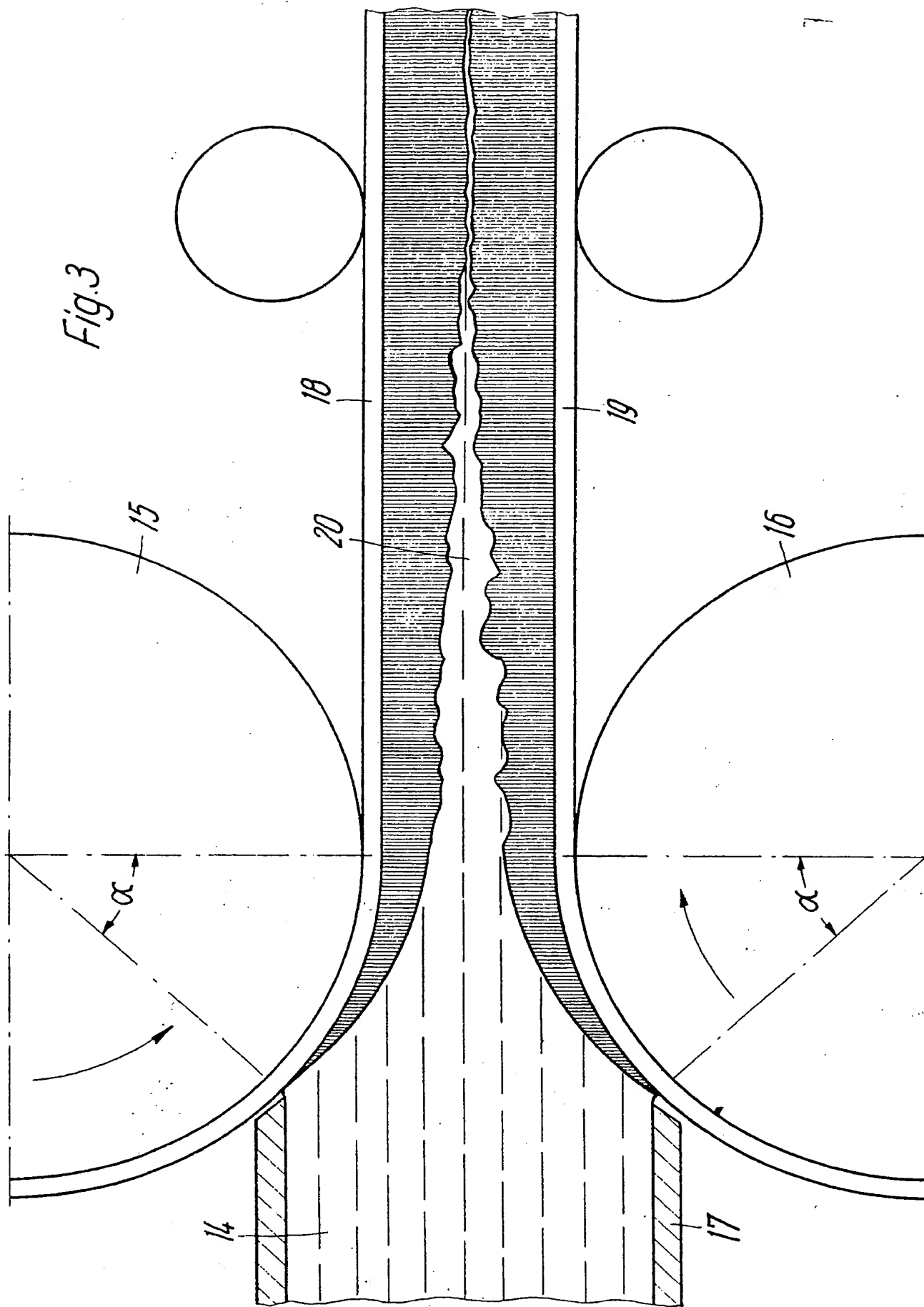
609813/0429





BNSDOCID: <DE 2443068A1>

Fig.3



609813/0429